

Compétition pollinique et légitimité des semences produites dans les champs semenciers de cocotiers

A. SANGARE (1)

Résumé. — La compétition entre pollens de cocotiers Nain Jaune, Nain Rouge et Grand Ouest Africain a été montrée par des études réalisées en 1979 et 1980 à la Station Marc-Delorme (Côte d'Ivoire). Les fleurs femelles de Nain Jaune présentent une aptitude préférentielle à être fécondées par le pollen de cette variété, ou d'autres Nains en général. Cette affinité des fleurs femelles de Nain Jaune pour le pollen des Nains, attire l'attention sur l'importance que revêt la qualité des travaux d'émascation dans un champ semencier de cocotiers Nains. Même une faible émission de pollen, résultant d'une émascation imparfaite dans un champ semencier, peut donner un pourcentage assez élevé d'illégitimes (Nains purs) en dépit d'apports réguliers de pollen de Grand par pollinisation assistée ou naturelle dirigée.

I. — INTRODUCTION

La méthode de production de semences, actuellement préconisée par l'I.R.H.O. et utilisée dans de nombreux pays, consiste à mettre en place des champs semenciers isolés dont les arbres, après émascation, sont fécondés avec le pollen de la variété choisie comme parent mâle. Cette technique a été décrite dès 1972 par les chercheurs de l'I.R.H.O. [1, 2] et a fait récemment l'objet d'une mise à jour [3].

L'exploitation d'un champ semencier repose sur un bon isolement des arbres-mères et une émascation parfaite des inflorescences.

Dans la grande majorité des cas les arbres sont de type Nain (2) et les pollinisateurs de type Grand, permettant de produire les hybrides Nain \times Grand qui se sont révélés être les meilleurs dans des essais comparatifs.

Dans la pratique, ce type de champ semencier est soumis à deux sources possibles de contamination :

- contamination par le pollen de Nains (mauvaise émascation) ;
- contamination par le pollen des cocotiers voisins (mauvais isolement).

Les résultats d'une étude réalisée sur la Station de Port-Bouët et dont l'objet était de mesurer sur un champ semencier, en pollinisation assistée, les contaminations en fonction de la distance d'une importante source de pollen ont été exposés en 1975 dans un article par de Nucé de Lamothe et Rognon [4]. En général, le problème d'isolement du champ semencier peut être résolu de façon satisfaisante ; la principale source de contamination et d'illégitimité des semences se situe donc au niveau des émascations (qualité du travail et rigueur des contrôles).

Le but du présent article est de faire le point des études que nous avons menées sur la compétition pollinique et d'évaluer les risques d'illégitimité que peut entraîner une émascation imparfaite, même en présence d'une impor-

tante quantité de pollen de la variété retenue comme parent mâle.

II. — RÉSULTATS DES ESSAIS

1. — Compétition entre le pollen émis naturellement par les Nains et le pollen de pollinisation assistée.

Cet essai a étudié, sur des arbres **non émasculés** la compétition entre le pollen émis naturellement et le pollen apporté, par pollinisation assistée, à la fréquence de trois pollinisations par jour.

Les arbres retenus étaient des Nains Jaunes Malaisie (NJM) fécondés avec du pollen de Nain Rouge Malaisie (NRM). Les Nains Jaunes étant interplantés avec des Grands Ouest Africain (GOA), il s'est ajoutée une compétition avec le pollen émis par ces derniers.

Les résultats de l'essai montrent que 95 p. 100 des fleurs femelles (NJM) ont été fécondées par du pollen de Nain Jaune provenant probablement en grande partie de la même inflorescence, 4 p. 100 par le pollen des arbres GOA voisins, et seulement 1 p. 100 par le pollen (NRM) apporté artificiellement (Tableau I).

A la lumière de cet essai, il apparaît que les fleurs femelles de NJM sont, même en présence d'autres pollens, en grande partie fécondées par le pollen de Nain Jaune. Nous avons pensé qu'il était intéressant de savoir si cela était dû à la densité élevée des grains de pollen de Nain Jaune à proximité des fleurs femelles pendant toute la durée de la phase femelle, ou si cela résultait d'une plus grande affinité des fleurs femelles de NJM pour le pollen de même origine, d'où l'étude suivante.

2. — Compétition entre pollens de diverses variétés de cocotier.

Dans le but de préciser si la fécondation préférentielle des fleurs femelles Nain Jaune par le pollen Nain Jaune observée dans l'essai précédent est due à une meilleure aptitude à la fécondation de ce pollen, nous avons été amenés à étudier, sur arbres **émasculés**, la compétition entre pollens de différents types de cocotiers mélangés en proportion égale. Ces types de cocotiers ont été choisis en fonction de la possi-

(1) Service Sélection de l'I.R.H.O. - Station Marc-Delorme 70, B.P. 13 Abidjan 07 (Côte d'Ivoire)

(2) Au Vanuatu, on produit des hybrides Grand \times Grand dans un champ semencier dont les arbres-mères Grands Nouvelles-Hébrides (GNH) sont fécondés avec le pollen du Grand Rennell (GRL).

TABLEAU I. — Nombre et pourcentage des différents types de germes observés
(Number and p. 100 different types of sprouts examined)

Noix semées (Nuts sowed)	Nature du germe (Nature of sprout)							
	Noix germées (Germinated nuts)		NJ × NJ (YD × YD) jaune (yellow)		NJ × NR (YD × RD) orange		NJ × GOA (YD × WAT) vert ou brun (green or brown)	
	total	p. 100	total	p. 100	total	p. 100	total	p. 100
1 859	1 767	95,05	1 676	94,85	26	1,47	65	3,68

bilité qu'ils offrent de reconnaître, selon la couleur du germe obtenu, le croisement réalisé ; c'est ainsi que l'on a retenu le Nain Jaune Malaisie (NJM), le Nain Rouge Cameroun (NRC) et le Grand Ouest Africain (GOA).

L'essai a été réalisé par fécondation artificielle selon la méthode décrite par de Nucé *et al.* [5], pour éviter toute contamination extérieure.

a) Réalisation.

60 NJM ont été choisis comme arbres-mères et 3 types de mélange de pollen ont été utilisés :

- mélange I = NJM + NRC = objet 1,
- mélange II = NJM + GOA = objet 2,
- mélange III = NRC + GOA = objet 3.

Les pollens avaient des viabilités très voisines et étaient mélangés très soigneusement.

Pour chaque arbre-mère, trois inflorescences successives étaient fécondées artificiellement, une par type de mélange.

A maturité, les noix ont été récoltées et mises au germe par type de mélange. Les observations ont alors porté sur la couleur du germe en sachant que :

- Nain Jaune × Nain Jaune = germe jaune,
- Nain Jaune × Nain Rouge = germe rouge,
- Nain Jaune × GOA = germe vert ou brun.

b) Résultats.

Le tableau II regroupe les résultats obtenus selon la couleur des germes observés et les compare aux valeurs théoriques calculées (loi binominale) à l'aide du κ^2 .

Dans l'objet 2, NJM + GOA, la compétition a été en faveur du pollen de NJM, 65 p. 100 des germes sont issus de croisement NJM × NJM, contre 35 p. 100 seulement d'hybrides NJM × GOA, soit une différence de 30 p. 100 hautement significative.

Pour l'objet 3, NRC + GOA, 62 p. 100 des semences ont donné des germes d'hybrides NJM × NRC contre 38 p. 100 d'hybrides NJM × GOA. La préférence du NJM pour le pollen de NRC est hautement significative.

Avec le pollen de NJM + NRC, objet 1, la préférence du NJM pour son pollen est moins nette ; sur 294 germes observés, 161 sont jaunes (55,5 p. 100 NJM × NJM) contre 129 oranges (44,5 p. 100 NJM × NRC).

III. — DISCUSSION

Les résultats de ces études font ressortir que les fleurs femelles de Nain Jaune sont plus réceptives au pollen des Nains en général qu'à celui des Grands, et présentent une aptitude préférentielle à être fécondées par un pollen de la même variété. Mais la différence n'est pas assez importante

TABLEAU II. — Germes observés par objet (Sprouts examined/treatment)

Objet (Treatment) Mélange de pollen utilisé (Mixture of pollen used)	N° de semis (N° of sowing)	Nombre (Number)			Nature du germe-nombre (Nature of sprout-number)				
		Noix (Nuts)		Morts (Dead)	Total	Jaune (Yellow) NJ × NJ (YD × YD)	Orange NJ × NR (YD × RD)	Gris ou brun (Green or brown) NJ × GOA (YD × WAT)	κ^2 (1)
		semées (sowed)	germées (germinated)						
1 NJ + NR (YD + RD)	1	22	19	1	18	9	9	0	—
	2	139	117	2	115	66	49	0	2,51
	3	172	158	1	157	86	71	0	1,43
	total p. 100	333	294	4	290	161	129	0	3,53
			88,3	1,4		55,5	44,5	—	
2 NJ + GOA (YD + WAT)	1	14	14	0	14	10	0	4	—
	2	126	108	4	104	66	0	38	7,54**
	3	209	191	8	183	119	0	64	16,53***
	total p. 100	349	313	12	301	195	0	106	43,28***
			89,7	3,8		64,8	—	35,2	
3 NR + GOA (RD + WAT)	1	31	27	0	27	0	21	6	—
	2	174	151	7	144	0	88	56	7,11**
	3	158	142	5	137	0	82	55	5,32*
	total p. 100	363	320	12	308	0	191	117	17,78***
			88,2	3,8		—	62,0	38,0	

(1) Significatif à (Significant at) 0,05 = 3,84 ; 0,01 = 6,63 ; 0,001 = 10,8.

pour expliquer entièrement les résultats du 1^{er} essai. Si on a eu 4 p. 100 de NJ \times GOA et 95 p. 100 de NJ \times NJ c'est probablement parce que la densité de grains de pollen au voisinage des fleurs femelles a joué véritablement un rôle important. Il est ainsi possible d'en déduire qu'en **fécondation libre** les Nains Jaunes sont probablement largement autofécondés eu égard à la quantité abondante de leur propre pollen autour de leur inflorescence.

Il en est peut-être de même pour les cocotiers Grands qui ont un important recouvrement des phases mâle et femelle entre inflorescences successives [6] et pour lesquels il y a probablement autour des fleurs femelles plus de grains de pollen provenant du même arbre que d'arbres voisins.

Sur le plan pratique, ces résultats l'ont mettre l'accent sur les travaux d'émasculature.

La préférence des fleurs femelles de Nain Jaune pour le pollen de Nain Jaune explique que même une faible émission de pollen résultant d'une mauvaise émasculature dans un champ semencier peut donner un pourcentage assez élevé d'illégitimes (Nains purs) en dépit d'apports réguliers de pollen de Grand par pollinisation assistée ou même naturelle dirigée.

La qualité du travail des émasculateurs revêt donc une importance primordiale et doit être soumise à des contrôles rigoureux. En outre, comme l'émission de pollen est possible dès l'ouverture de la spathe, il est indispensable que les émasculatures soient pratiquées 48 heures avant la déhiscence naturelle, afin d'éviter la contamination des inflorescences voisines. L'estimation des 48 heures d'avance peut être perturbée par les variations horaires d'ensoleillement (donc de température au niveau de la spathe) et par l'existence d'ouvertures prématurées. Il serait donc risqué de ne

pas avoir d'émasculateurs aux heures chaudes de la journée, même pour un temps relativement court. Les émasculateurs doivent être présents sur le champ semencier tous les jours, le matin et l'après-midi.

Si les émasculatures sont soigneusement faites, on peut réduire fortement le pourcentage d'illégitimes sans, bien sûr, le supprimer totalement ; 95 p. 100 de légitimité (noix légitimes/noix germées) est considéré comme une valeur acceptable. Un meilleur taux peut être obtenu lorsque les arbres-mères sont jeunes car leur petite taille facilite le travail d'émasculature et de surveillance.

IV. — CONCLUSION

L'expérimentation relatée ici montre que le fort taux d'autogamie du Nain Jaune Malais, 95 p. 100, est dû pour une grande part à l'abondance du pollen libéré par les fleurs mâles d'une inflorescence à proximité des fleurs femelles de cette même inflorescence, et pour une part moindre à l'affinité des fleurs femelles de Nains Jaunes Malais pour le pollen de Nains Jaunes Malais.

Ces résultats prouvent l'intérêt d'une émasculature précoce des arbres-mères, puisque même une faible émission de pollen peut contaminer de façon importante le champ semencier du fait d'une aptitude préférentielle du Nain pour son pollen. Ils démontrent également la nécessité d'apporter une grande attention aux travaux d'émasculature et de procéder à des contrôles. Les techniques décrites pour l'exploitation d'un champ semencier par Wuidart et Rognon [3] se trouvent donc confirmées par les résultats de ces essais.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] NUCE de LAMOTHE M. de, ROGNON F. (1972). — La production de semences hybrides chez le cocotier par pollinisation assistée. *Oléagineux*, 27, N° 11, p. 539-544.
- [2] NUCE de LAMOTHE M. de, ROGNON F. (1973). — La production de semences hybrides chez le cocotier. Exploitation des champs semenciers *Oléagineux*, 28, N° 6, p. 287-292.
- [3] WUIDART W., ROGNON F. (1981). — La production de semences de cocotier. *Oléagineux*, 36, N° 3, p. 131-137.
- [4] NUCE de LAMOTHE M. de, ROGNON F. (1975). — Pollinisation assistée et contamination par des pollens indésirables *Oléagineux*, 30, N° 8-9, p. 359-364.
- [5] NUCE de LAMOTHE M. de, WUIDART W., ROGNON F., et SANGARÉ A. (1980). — La fécondation artificielle du cocotier (Communication à la 5^e réunion F A O. sur le cocotier, Manille, Philip., Déc. 1979) *Oléagineux*, 35, N° 4, p. 193-205.
- [6] SANGARÉ A., ROGNON F., de NUCE de LAMOTHE M. (1978). — Les phases mâles et femelles de l'inflorescence de cocotier. Influence sur le mode de reproduction. *Oléagineux*, 33, N° 12, p. 609-617.

SUMMARY

Pollinic competition and legitimacy of the seeds produced in the coconut seed gardens.

A. SANGARÉ, *Oléagineux*, 1981, 36, N° 8-9, p. 423-427.

Competition between Yellow Dwarf, Red Dwarf and West African Tall pollens has been demonstrated by studies made in 1979 and 1980 on the Marc Delorme Station (Ivory Coast). The female flowers of Yellow Dwarf tend to be fertilized preferentially by pollen of the same variety or of other Dwarfs in general. This affinity of their flowers for Dwarf pollen underlines the importance of the quality of the emasculation work in a Dwarf coconut seed garden. Even a very small emission of pollen resulting from imperfect emasculation in a seed garden can lead to a fairly high percentage of illegitimates (pure Dwarfs) in spite of regular contributions of Tall pollen by assisted or directed natural pollination.

RESUMEN

Competencia polínica y legitimidad de semillas producidas en los campos de producción de semillas de cocotero.

A. SANGARÉ, *Oléagineux*, 1981, 36, N° 8-9, p. 423-427.

Se demostró la competencia entre polenes de cocoteros Enano Amarillo, Enano Rojo y Alto Oeste Africano, mediante estudios realizados en 1979 y 1980 en la Estación Marc Delorme (Costa de Marfil). Las flores femeninas de Enano Amarillo muestran una aptitud preferencial para la fecundación por polen de esta misma variedad o de otros Enanos por lo general. Esta afinidad de las flores femeninas de Enano Amarillo para el polen de Enano llama la atención en la importancia que tiene la calidad de los trabajos de emasculación en un campo de producción de semillas de cocoteros Enanos. Hasta una escasa emisión de polen que resulta de una emasculación imperfecta en un campo de producción de semillas, puede dar un porcentaje bastante alto de ilegítimos (Enanos puros), a pesar de unas aportaciones regulares de polen de Alto por polinización asistida o natural dirigida.

Pollinic competition and legitimacy of the seeds produced in the coconut seed gardens

A. SANGARÉ (1)

I. — INTRODUCTION

The method of seed production now recommended by the I.R.H.O. and used in many countries consists in setting up seed gardens in which the trees, after emasculation, are fertilized with pollen of the variety chosen as male parent. This technique, described in 1972 by the I.R.H.O. research workers [1, 2] has recently been brought up to date [3].

The exploitation of a seed garden is founded on good isolation of the mother-trees and perfect emasculation of the inflorescences.

In most cases the trees are of Dwarf type (2) and the pollinator palms Talls, so that the Dwarf \times Tall hybrids which have proved best in the comparative trials can be produced.

In practice this type of seed garden is threatened by two possible sources of combination :

- by Dwarf pollen (emasculation badly done),
- by pollen from neighbouring coconuts (poor isolation).

The results of a study made on the Port Bouet station, the object of which was to measure contamination in function of distance from a large source of pollen in a seed garden under assisted pollination, were described in 1975 in an article by de Nucé de Lamothe and Rognon [4]. Usually the problem of isolating a seed garden can be solved satisfactorily ; the main source of contamination and illegitimacy of the seeds in therefore to be found in the emasculations (work quality and severity of the checks).

The aim of this article is to review the studies we have made of pollinic competition, and to appraise the risks of illegitimacy which imperfect emasculation represents, even in the presence of a large supply of pollen of the variety chosen as male parent.

II. — RESULTS OF THE TRIALS

1. — Competition between pollen emitted naturally by the Dwarfs and that of assisted pollination.

This trial studied, on **non-emasculated** trees, the competition between pollen emitted naturally and that contributed by assisted pollination at the rate of three pollinations per day.

The trees retained were Malayan Yellow Dwarf (MYD) fertilized with Malayan Red Dwarf (MRD) pollen. The MYD being interplanted with West African Tall (WAT), there was also competition with pollen emitted by the latter.

The trial results show that 95 p. 100 of the MYD female flowers were fertilized by YD pollen, doubtless largely produced by the same inflorescence ; 4 p. 100 were fertilized by the neighbouring WAT and only 1 p. 100 by the MRD pollen contributed artificially (Table I).

In the light of this trial, it appears that even when other pollens are present, the female Yellow Dwarf flowers are mainly fertilized by Yellow Dwarf pollen. We thought it would be interesting to find out whether this was due to the high density of Yellow Dwarf pollen grains in the proximity of the female flowers throughout the female phase, or whether the MYD flowers had a greater affinity for pollen of the same origin. Hence the study which follows.

2. — Competition between pollens of diverse coconut varieties.

With the aim of discovering whether the preferential fertilization of female Yellow Dwarf flowers by YD pollen observed in the previous trial is due to better fertilizing ability of that pollen, we were led to study, on **emasculated** trees, the competition between different types of coconut pollen mixed in equal proportions. The types chosen were MYD, Cameroon Red Dwarf (CRD) and WAT, because crosses made with them can be recognized easily by the colour of the sprout.

The trial was carried out under hand pollination by the method described by de Nucé *et al.* [5] to avoid any outside contamination.

a) Realization.

Sixty MYD were chosen as mother-trees, and 3 sorts of pollen mixture were used :

- mixture I = MYD + CRD = treatment 1,
- mixture II = MYD + WAT = treatment 2,
- mixture III = CRD + WAT = treatment 3.

The viability of all pollens was very similar, and they were very carefully blended.

For each mother-tree, three successive inflorescences were hand pollinated, one by each type of mixture.

When ripe the nuts were harvested and put in the seed-bed by type of mixture. Observations were then made of sprout colour, in the knowledge that :

- Yellow Dwarf \times Yellow Dwarf = yellow sprout,
- Yellow Dwarf \times Red Dwarf = orange sprout,
- Yellow Dwarf \times WAT = green or brown sprout.

B) Results.

Table II groups the results obtained according to sprout colour, and compares them with calculated theoretical values (binomial law), by means of χ^2 .

In treatment 2 (MYD + WAT), competition was in favour of MYD pollen : 65 p. 100 of the sprouts result from the MYD \times MYD cross, against only 35 p. 100 of MYD \times WAT, or a difference of 30 p. 100 (highly significant).

For treatment 3 (CRD + WAT), 62 p. 100 of the seeds gave MYD \times CRD hybrid sprouts, and 38 p. 100 were MYD \times WAT hybrids. The preference of MYD for CRD pollen is highly significant.

With MYD + CRD pollen (treatment 1), the preference of MYD for its own pollen is less marked ; out of 294 sprouts examined, 161 are yellow (55.5 p. 100-MYD \times MYD) against 129 orange (44.5 p. 100-MYD \times CRD).

III. — DISCUSSION

From the results of these studies, it is evident that female flowers of Yellow Dwarf are more receptive to Dwarf pollen in general than to that of Talls, and are more readily fertilized by a pollen of the same variety. But the difference is still not great enough to explain the results of the first trial completely. If we had 4 p. 100 MYD \times WAT and 95 p. 100 MYD \times MYD, it is probably because the density of pollen grains around the female flowers really did play an important part. Consequently, it can be deduced that in **open pollination**, the Yellow Dwarf are probably largely selfed in view of the abundance of their own pollen

(1) I.R.H.O. Breeding Service, Marc-Delorme Station 70, B.P. 13 Abidjan 07 (Ivory Coast).

(2) In Vanuatu Tall \times Tall hybrids are produced in a seed garden where the New Hebrides Tall (NHT) mother-trees are fertilized with Rennell Tall (RLT) pollen.

in the air around their inflorescence. The same may apply to Talls, in which there is considerable overlapping of the male and female phases of successive inflorescences [6], and where the female flowers are probably surrounded by more pollen grains from the tree itself than from neighbouring trees.

From a practical standpoint, these results place the stress on emasculation work.

The preference of Yellow Dwarf female flowers for YD pollen explains why even a modest emission of pollen resulting from badly done emasculation in a seed garden can lead to a fairly high rate of illegitimates (pure Dwarfs) despite regular contributions of Tall pollen through assisted or even directed natural pollination.

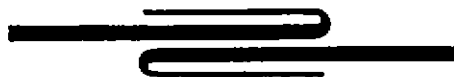
The quality of the emasculators' work is therefore of fundamental importance and must be subjected to stringent checks. Furthermore, since pollen can be emitted as soon as the spathe opens, it is essential for emasculations to be done 48 hours before natural dehiscence occurs so as to avoid contamination of neighbouring inflorescences. The estimated 48 hours advance may perhaps be modified by hourly variations in sunshine (and thus of temperature around the spathe) or premature openings. It is therefore a great risk not to have emasculators on hand during the hot hours of the day, even for a relatively short time; they should be present in the seed garden every day, morning and afternoon.

If emasculations are properly done, the percentage of illegitimates can be severely cut down, although, of course, it is not possible to eliminate them completely; 95 p. 100 legitimate (legitimate/germinated nuts) is considered an acceptable level. A better rate can be achieved when the mother-trees are young, as their small size makes emasculation and supervision easier.

IV. — CONCLUSION

The experimentation described here shows that the high rate of autogamy in MYD, 95 p. 100, is due in great part to the abundance of pollen emitted by the male flowers of an inflorescence close to the female flowers of the same one, and to a lesser degree to the affinity of MYD female flowers for MYD pollen.

These results prove the advantage of early emasculation of the mother-trees, as even slight pollen emission can contaminate a seed garden considerably because of the preferential aptitude of the Dwarf for its own pollen. It also underlines the need for taking every precaution with emasculation and for checking it carefully. The techniques for the exploitation of a seed garden described by Wuidart and Rognon [3] have been confirmed by the results of these trials.



Librairie Générale - Papeterie E. POCELLO & C^{ie}

avenue Chardy — rue Lecœur — **ABIDJAN** — B. P. 1757 — Tél. 32.15.65 - 22.26.86

Littérature — Romans
Ouvrages scolaires et
techniques

Maroquinerie — Articles
de bureau — Fournitures
scolaires

Filiales à **BOUAKÉ** (Pl. de la Poste - Tél. 63.34.88), **TREICHVILLE** (Av. 16 - Tél. 32.20.33), **SAN PEDRO**